



# Guía del ciudadano: El lavado del suelo

Oficina de Innovaciones

Ficha tecnológica

## ¿Qué es el lavado del suelo?

El lavado del suelo es una técnica que consiste en el uso de líquidos (generalmente agua, combinada a veces con aditivos químicos) y un procedimiento mecánico para depurar el suelo. Con este procedimiento se retiran contaminantes peligrosos y se los concentra, reduciendo su volumen. Los contaminantes peligrosos tienden a unirse en forma química o física al limo y la arcilla, materiales que, a su vez, se unen a la arena y a partículas de grava. En el procedimiento de lavado del suelo se separa la tierra fina contaminada (limo y arcilla) de la tierra gruesa (arena y grava). Una vez concluido el procedimiento, la tierra de volumen más reducido, que contiene la mayoría de las partículas finas de limo y arcilla, puede ser sometida a un tratamiento ulterior con otros métodos (como incineración o medidas biocorrectivas) o se puede eliminar de conformidad con las normas federales y estatales. La tierra más limpia, de mayor volumen, no es tóxica y se puede usar como relleno.

## ¿Qué es el lavado del suelo?

El lavado del suelo es una técnica que consiste en el uso de líquidos (generalmente agua, combinada a veces con aditivos químicos) y un procedimiento

mecánico para depurar el suelo. Con este procedimiento se retiran contaminantes peligrosos y se los concentra, reduciendo su volumen. Los contaminantes peligrosos tienden a unirse en forma química o física al limo y la arcilla, materiales que, a su vez, se unen a la arena y a partículas de grava. En el procedimiento de lavado del suelo se separa la tierra fina contaminada (limo y arcilla) de la tierra gruesa (arena y grava). Una vez concluido el procedimiento, la tierra de volumen más reducido, que contiene la mayoría de las partículas finas de limo y arcilla, puede ser sometida a un tratamiento ulterior con otros métodos (como incineración o medidas biocorrectivas) o se puede eliminar de conformidad con las normas federales y estatales. La tierra más limpia, de mayor volumen, no es tóxica y se puede usar como relleno.

Durante el procedimiento, las partículas de grava y de arena más pesadas se asientan y son sometidas a pruebas para detectar contaminantes. Si están limpias, este material se puede usar en el sitio o llevarse a otro lugar para usarlo como relleno. Si todavía quedan vestigios de contaminantes, se puede someter el material a otro ciclo de lavado, recogerlo para aplicarle un tratamiento diferente o

### Perfil del lavado del suelo

- Se separan las partículas finas (limo y arcilla) de las partículas gruesas (arena y grava).
- Reduce considerablemente la cantidad de tierra contaminada.
- Es una alternativa con un costo relativamente bajo para separar los desechos y reducir al mínimo la cantidad de desechos que requieren un tratamiento ulterior.
- Se usa equipo portátil que se puede llevar hasta el lugar de las operaciones.

eliminarlo en otro lugar. Este último método podría estar reglamentado por la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos o la Ley de Control de Sustancias Tóxicas.

El limo y la arcilla contaminados que están en el agua del lavado se asientan y se separan del agua del lavado. Como el agua del lavado ahora contiene contaminantes, es sometida a un

tratamiento a fin de que se pueda reciclar para otros usos. Como ya se dijo, el agua de lavado podría contener aditivos, algunos de los cuales podrían interferir en el tratamiento. En ese caso, hay que retirar los aditivos o neutralizarlos con un tratamiento preliminar.

Después de separar el limo y la arcilla del agua del lavado, se los somete a una prueba para determinar si contienen contaminantes. Si todos los contaminantes pasaron al agua del lavado y el limo y la arcilla están limpios, el limo y la arcilla se pueden usar en el sitio o se pueden llevar a otro lugar para usarlos como relleno. Si el material todavía está contaminado, se puede someter a otro ciclo de lavado, recogerlo para aplicarle un tratamiento diferente o eliminarlo en un vertedero autorizado por la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos o la Ley de Control de Sustancias Tóxicas.

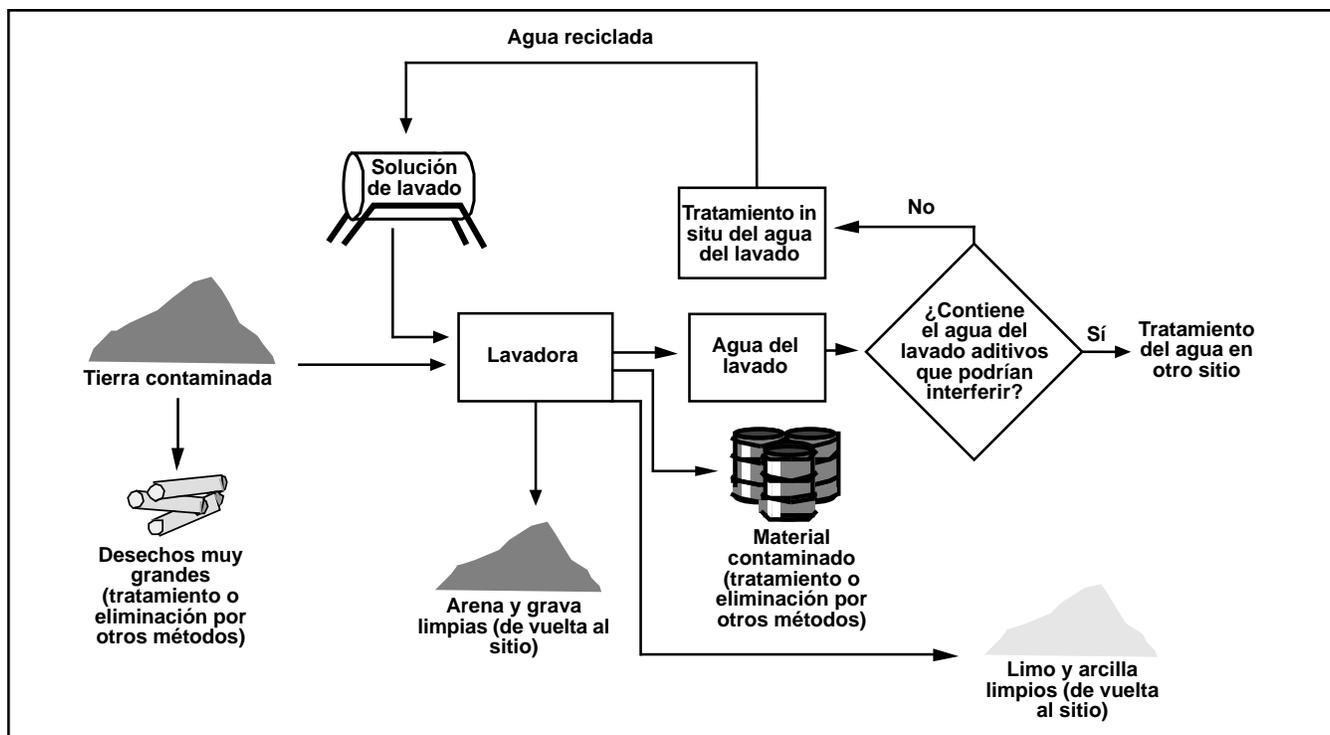
### No todos los suelos fueron creados iguales

La tierra del suelo se compone de partículas finas (limo y arcilla) y partículas gruesas (arena y grava), material orgánico (plantas en estado de descomposición y materia animal), agua y aire. Los contaminantes tienden a unirse fácilmente, en forma química o física, al limo, la arcilla y el material orgánico. El limo, la arcilla y el material orgánico, a su vez, se unen físicamente a la arena y la grava. Cuando el suelo contiene una gran cantidad de arcilla y material orgánico, los contaminantes se unen más fácilmente a la tierra y, por lo tanto, son más difíciles de separar que cuando hay poca arcilla y material orgánico.

### ¿En qué casos convendría usar la técnica de lavado del suelo?

El lavado del suelo se puede usar por sí solo, pero a menudo se usa combinado con otras técnicas de

Figura 1. El proceso de lavado del suelo



tratamiento. El uso principal del lavado del suelo tal vez sea como técnica para *reducir el volumen*, concentrando los contaminantes en una masa relativamente pequeña de material. Cuanto mayor sea el porcentaje de arena gruesa y grava en el material que deba tratarse (que se puede limpiar y quizá llevar de vuelta al sitio), más eficaz será el lavado del suelo en función del costo.

Idealmente, el proceso de lavado del suelo reduciría el volumen en un 90% (lo cual significa que sólo el 10% del volumen original necesitaría tratamiento ulterior). Si los desechos tienen un alto porcentaje de limo fino y arcilla, una parte mayor del material deberá ser sometida a otro tratamiento subsiguiente más costoso. Estos suelos tal vez no sean buenos candidatos para un lavado.

El lavado del suelo se usa para tratar una amplia gama de contaminantes, como metales, gasolina, fuel-oil y plaguicidas. El uso de esta técnica presenta varias ventajas:

- Crea un sistema cerrado que no es afectado por condiciones externas. Este sistema permite controlar las condiciones (como el pH y la temperatura) en las cuales se tratan las partículas del suelo.
- Permite excavar los desechos peligrosos y tratarlos in situ.
- Ofrece la posibilidad de retirar una gran variedad de contaminantes del suelo.
- Es eficaz en función del costo porque puede usarse como tratamiento preliminar, reduciendo considerablemente la cantidad de material que necesitaría tratamiento ulterior con otro método.

Además, produce un material más uniforme al cual se aplicarán otras técnicas de tratamiento.

### **¿Dará resultado el lavado del suelo en cualquier lugar?**

Con el lavado del suelo se obtiene un resultado óptimo cuando el suelo no contiene mucho limo o arcilla. En algunos casos, lo mejor es combinar el lavado del suelo con otras técnicas de tratamiento, en vez de usarlo por sí solo.

A menudo se pueden retirar mejor los contaminantes durante el proceso de lavado del suelo añadiendo aditivos químicos al agua del lavado. Sin embargo, la presencia de estos aditivos podría dificultar el tratamiento del agua del lavado usada y la eliminación de residuos del lavado. Hay que tener en cuenta el costo de la manipulación y el uso de aditivos en función de la mejora que se logrará en la eficacia del proceso de lavado del suelo.

### **¿Dónde se ha usado la técnica de lavado del suelo?**

En un lugar de Nueva Jersey que se llama King of Prussia se usó la técnica de lavado del suelo para retirar metales contaminantes tales como cromo, cobre, mercurio y plomo de 19.000 toneladas de tierra y fango residual de una antigua instalación de transformación de desechos industriales. Con este procedimiento se lavaron los materiales para que cumplieran las metas de limpieza correspondientes a once metales. Por ejemplo, el nivel de cromo bajó de 8.000 mg por kilogramo de tierra (mg/kg) a 480 mg/kg. El cuadro 1 de la página 4 contiene una lista de algunos sitios donde se utilizó la técnica de lavado del suelo con recursos del *Superfund*.

### **¿Qué son las técnicas de tratamiento innovadoras?**

Las técnicas de tratamiento son procesos que se aplican a desechos peligrosos o materiales contaminados para alterar su estado en forma permanente por medios químicos, biológicos o físicos. Con técnicas de tratamiento se pueden alterar materiales contaminados, destruyéndolos o modificándolos, a fin de que sean menos peligrosos o dejen de ser peligrosos. Con ese fin se puede reducir la cantidad de material contaminado, recuperar o retirar un componente que confiera al material sus propiedades peligrosas o inmovilizar los desechos. Las técnicas de tratamiento innovadoras son técnicas que han sido ensayadas, seleccionadas o utilizadas para el tratamiento de desechos peligrosos o materiales contaminados, aunque todavía no se dispone de datos bien documentados sobre su costo y resultados en diversas condiciones de aplicación.

**Cuadro 1**

**Ejemplos de sitios para los cuales se ha seleccionado la técnica de lavado del suelo con recursos del Superfund\***

<b>Nombre del sitio</b>	<b>Situación**</b>	<b>Medio</b>	<b>Contaminantes</b>
Myers Property (Nueva Jersey)	En proyecto	Tierra, sedimento	Metales
Vineland Chemical (Nueva Jersey)	En proyecto	Tierra	Metales
GE Wiring Devices (Puerto Rico)	En proyecto	Tierra, fango	Metales
Cabot Carbon/Koppers (Florida)	En proyecto	Tierra	Compuestos orgánicos semivolátiles, hidrocarburos poliaromáticos, metales
Whitehouse Waste Oil Pits	Anteproyecto	Tierra, fango	Compuestos orgánicos volátiles, bifenilos policlorados, hidrocarburos poliaromáticos, metales
Cape Fear Wood Preserving	Proyecto concluido	Tierra	Hidrocarburos poliaromáticos, metales
Moss American, (Wisconsin)	Anteproyecto	Tierra	Hidrocarburos poliaromáticos
Arkwood, (Arkansas)	En proyecto	Tierra, fango	Compuestos orgánicos semivolátiles, dioxina, hidrocarburos poliaromáticos

Si desea una lista de los sitios para los cuales se han usado o seleccionado técnicas de tratamiento innovadoras con recursos del *Superfund*, diríjase al NCEPI, cuya dirección figura en el recuadro a continuación, y solicite un ejemplar del documento titulado ***Innovative Treatment Technologies: Annual Status Report (7th Ed.), EPA 542-R-95-008***. Hay una base de datos con más información sobre los sitios indicados en el Annual Status Report. La base de datos se puede recibir gratis por computadora; está en la cartelera electrónica con información sobre operaciones de limpieza del EPA (CLU-IN). Llame a CLU-IN, módem: 301-589-8366. El número de teléfono de CLU-IN para ayuda técnica es 301-589-8368. La base de datos también se puede comprar en disquetes. Consulte al NCEPI para más pormenores.

\* No todos los tipos de desechos y no todas las condiciones de los sitios son comparables. Es necesario investigar cada sitio y someterlo a pruebas por separado. Se deben emplear criterios científicos y técnicos para determinar si una técnica es apropiada para un sitio.

\*\* Hasta agosto de 1995.

**Para más información:**

Las publicaciones con las siglas "EPA" en el número de documento se proporcionan gratis. Para encargarlas, envíe su pedido por fax al 513-489-8695 o escriba al NCEPI, cuya dirección figura más abajo. Si al NCEPI no le quedan más ejemplares de alguno de estos documentos, puede dirigirse a otras fuentes.

National Center for Environmental Publications and Information (NCEPI)  
P.O. Box 42419  
Cincinnati, OH 45242

Las publicaciones con las siglas "PB" en el número de documento pueden solicitarse al National Technical Information Service (NTIS), teléfono: 1-800-553-6847. Se cobra un cargo por estos documentos. Los pedidos pueden enviarse por correo a:

National Technical Information Service (NTIS)  
5285 Port Royal Road  
Springfield, VA 22161

- Selected Alternative and Innovative Treatment Technologies for Corrective Action and Site Remediation: A Bibliography of EPA Information Resources, EPA 542-B-95-001. **Bibliografía de publicaciones del EPA sobre técnicas de tratamiento innovadoras.**
- Physical/Chemical Treatment Technology Resource Guide, EPA 542-B-94-008. **Bibliografía de publicaciones y otras fuentes de información sobre el lavado del suelo y otras técnicas de tratamiento innovadoras.**
- Engineering Bulletin: Soil Washing Treatment, PB91-228056/XAB.
- Abstracts of Remediation Case Studies, EPA 542-R-95-001.
- WASTECH® Monograph on Soil Washing/Soil Flushing, ISBN #1-883767-03-2. Puede obtenerse de la Academia Estadounidense de Ingenieros Ambientales, 130 Holiday Court, Annapolis, Maryland 21401; teléfono: 410-266-3311. Cuesta US\$49,95.

**AVISO:** Esta ficha técnica es solamente una fuente de orientación e información. No es su propósito crear derechos que puedan hacerse valer por vía judicial en Estados Unidos, ni se puede recurrir a esta ficha técnica con ese fin. El EPA también se reserva el derecho de cambiar estas pautas en cualquier momento sin avisar al público.